

TALABALARDA ILMYIY TADQIQODCHILIK KO'NIKMALARINI SAMARALI  
RIVOJLANTIRISHDA SUN'YI INTELLEKTNING AHAMIYATI

*Seregin P.P*, Sankt-Peterburg pedagogika Universiteti, Rossiya, f-m.f.d., professor

*Boboxujayev K. U*, Ijtimoiy va siyosiy fanlar Universiteti, PhD

*Babaxodjayev U.S.*, Namangan davlat pedagogika instituti, f-m.f.n.

*Nabiyev A.B*, Namangan davlat universiteti, PhD

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19828554>

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada talabalar, xususan fizika yo'nalishi talabalarida ilmiy tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining ahamiyati yoritilgan. Zamonaviy oliy ta'lim tizimida SI dan foydalanish orqali ta'lim samaradorligini oshirish, talabalarining analitik va tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Ayniqsa, eksperimental fizikada qo'llaniladigan spektrlarni (rentgen, infraqizil, ultrabinafsha va boshqalar) qayta ishlashda SI ning ustunliklari ko'rsatib berilgan. Messbauer spektroskopiyasi va rentgen-flyuorestsensiya analizida SI asosidagi yondashuvlar, jumladan neyron tarmoqlar (CNN, GAN) yordamida ma'lumotlarni qayta ishlash va "shovqin"larni kamaytirish imkoniyatlari asoslab berilgan. Shuningdek, talabalar uchun amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida SI dan foydalanish ularning mustaqil tadqiqot olib borish ko'nikmalarini rivojlantirishga hizmat qilishi ta'kidlangan.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, ilmiy tadqiqotchilik ko'nikmalari, oliy ta'lim, fizika, spektroskopiya, Messbauer spektroskopiyasi, rentgen-flyuorestsensiya analizi, neyron tarmoqlar, CNN, GAN, analitik fikrlash

**Аннотация:** В данной статье рассматривается значение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в развитии исследовательских навыков у студентов, особенно обучающихся по направлению физики. Проанализированы возможности повышения эффективности образовательного процесса в высших учебных заведениях за счёт использования ИИ, а также его влияние на развитие аналитического и критического мышления студентов. Особое внимание уделено применению ИИ при обработке спектров, используемых в экспериментальной физике (рентгеновских, инфракрасных, ультрафиолетовых и др.). Обоснованы преимущества использования нейронных сетей (CNN, GAN) при анализе данных в методах Мессбауэровской спектроскопии и рентгенофлуоресцентного анализа, включая

*снижение шумов и повышение точности результатов. Отмечается, что внедрение ИИ в практические и лабораторные занятия способствует формированию у студентов навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.*

**Ключевые слова:** *искусственный интеллект, исследовательские навыки, высшее образование, физика, спектроскопия, мёссбауэровская спектроскопия, рентгенофлуоресцентный анализ, нейронные сети, CNN, GAN, аналитическое мышление*

**Abstract:** *This article examines the importance of artificial intelligence (AI) technologies in developing research skills among students, particularly those studying physics. The potential of AI to enhance the effectiveness of higher education and to foster students' analytical and critical thinking abilities is analyzed. Special attention is given to the application of AI in processing spectra used in experimental physics, such as X-ray, infrared, and ultraviolet spectra. The advantages of neural network approaches (including CNN and GAN) in analyzing data from Mössbauer spectroscopy and X-ray fluorescence analysis are substantiated, especially in terms of noise reduction and improving accuracy. Furthermore, the study highlights that integrating AI into practical and laboratory sessions contributes to the development of independent research skills among students.*

**Keywords:** *artificial intelligence, research skills, higher education, physics, spectroscopy, Mössbauer spectroscopy, X-ray fluorescence analysis, neural networks, CNN, GAN, analytical thinking*

Zamonaviy oliy o'quv yurtlaridagi ta'limiy jarayonlarga suniy intellektni (SI) qo'llash orqali ta'lim samaradorligini oshirishga davlat siyosati darajasida e'tibor qaratilgan holda ushbu jarayonni qonuniy asosini yaratish va uzoq yillik strategiyani ishlab chiqish uchun bir qator qaror va farmonlar qabul qilindi. Buning asosiy sabablaridan biri sifatida 2030 yilga borib jahonda ishlab chiqarilayotgan yalpi ichki maxsulotdagi SI ni ulushi 20 trilyon dollardan oshishini keltirish mumkin.

Shuning uchun ta'limni asosiy bo'g'ini bo'lgan oliy ta'limga SI ni qo'llash orqali ta'limni transformasiya qilish davr talabi bo'lib qolmoqda.

Universitetlardagi ta'lim jarayonini samarali tashkil etishda SI dan vosita sifatida foydalanishga ko'p vaqt bo'lmasada, ammo SI ni o'quv jarayoniga qo'llash metodikasini takomillashtirish va uni afzalliklariga oid tadqiqotlar intevsiv olib borilmoqda. Jumladan [3] dagi tadqiqot natijalariga ko'ra, ya'ni talabalar o'rtasida SI dan nima maqsadda va qanday foydalanishga oid talabalar o'rtasida o'tkazilgan so'rov, shuningdek uzoq va yaqin xorijda e'lon qilingan so'nggi

yillardagi ilmiy va metodik ishlar tahlili natijalariga ko'ra SI talabalarni analitik va tanqidiy fikrlashlarini rivojlantirishdagi didaktik ahamiyatga ega ekanligi ta'kidlangan.

Bundan tashqari [4] da ta'kidlanishicha kelgusida SI ni oliy ta'limga tadbiq qilishda universitetlarni akkreditatsiyalash va lisenziyalash, talabalarni tanlash, darslarni tashkil qilish va ta'limiy jarayonni olib borish kabilar asosiy yo'nalishlar bo'lishi mumkin.

Haqiqatan ham neyroset va bulutli texnologiyalar ma'lumotlar izlash, ularni qayta ishlash va ular asosida tavsiya va bashoratlar ishlab chiqishda katta imkoniyatlarga ega. Shundan kelib chiqib fizika yo'nalishi talabalarini SI dan foydalangan holda tadqiqodchilik ko'nikmalarini yanada rivojlantirish asosiy maqsadlardan biri bo'lishi kerak.

Ma'lumki zamonaviy fizik tadqiqotlar, ayniqsa eksperimental fizikaga oid tadqiqotlar asosan turli grafik va spektrlar olish va ularni ilmiy talqin qilib qandaydir qonuniyatlar yaratishga asoslangan, ammo grafik va spektrlarni aniq qayta ishlash ko'p vaqt talab qiladi. SI ni ayniqsa turli spektrlarga, ya'ni infraqizil, ultrabinafsha, rentgent va radiasion nurlar yordamida olingan va tadqiqotchi e'tibor qaratishi qiyin bo'lgan spektrlarni tahlil qilishda katta yutuq va ishonarli natijalarga erishish mumkin, yani

– kimyoviy tahlil va spektroskopiyada:

- modda strukturasi va “yutulish chegarasi”ni aniqlashda rentgent va IK spektrlarni bir necha barobar tez qayta ishlashi

- neyrosetlarda deyarli barcha ma'lum spektrlar bor bo'lgani uchun inson ko'ziga ko'rinmaydigan yoki e'tiboridan qochgan jihatlarni sezgan holda murakkab aralashmani tarkibini va qonuniyatlarini aniqlashi

– “shovqin” va signallarni qayta ishlashda:

- spektral diagrammalarga ko'p hollarda tahlil qilishga halaqit beradigan “shovqin”lar aralashib qoladi. Shuning uchun SI avval spektrni chuqur o'rganadi (Deep learning) va foydali signaldan grafiklardagi “pik”larni yo'qotmasdan “shovqin”ni ajratadi.

- neyroset spektral chiziqlarda bir-biriga nihoyatda yaqin bo'lgan va inson ko'zi sezmaydigan “pik”larni bir-biridan ajratib modda konsentratsiyasini aniqlashdagi xatolikni kamaytiradi.

Yuqorida sanab o'tilgan xususiyatlariga ko'ra SI ni “Atom va yadro fizika”si bo'limida moddalar tarkibi va atomlarni bog'lanishdagi ishtirokini aniqlashga oid Rentgen-flyurosensiyon analiz

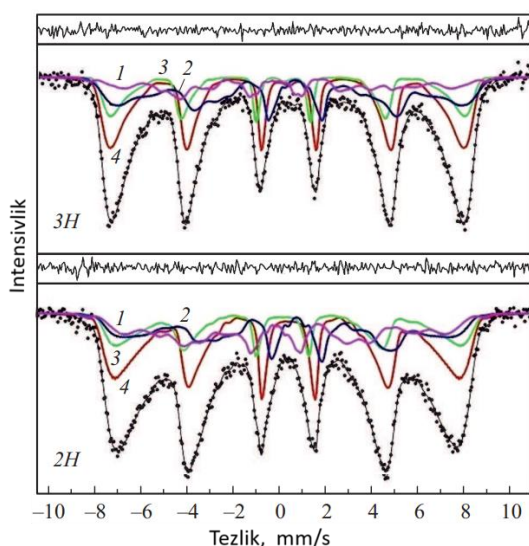
va Messbauer spektroskopiyasi yordamida olingan murakkab spektrlarni qayta ishlashga oid topshiriqlarni amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

RFA spektrlarini qayta ishlashda mashinali o'qish (LLM) komandasi Yandex Cloud bazasidagi Yandex Data Sphex yordamidan foydalanish mumkin, chunki ushbu bulutli xizmat tarkibida instrument va resurslar mavjud.

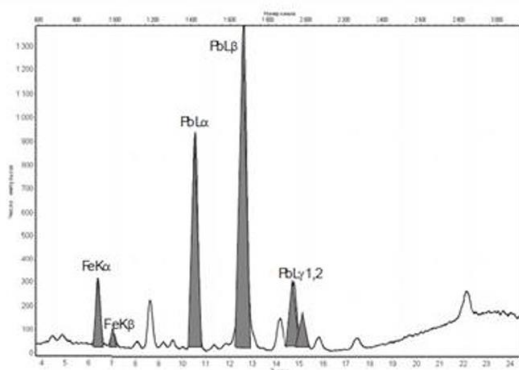
Messbauer spektrlarini SI yordamida qayta ishlash eng zamonaviy yo'nalisharidan biri bo'lib turli parametrlarni tanlashdagi qiyin jarayonlarni avtomatlashtirgan holda turli kattaliklardagi yashirin qonuniyatlarni topish imkonini beradi.

Messbauer spektrlarini SI qayta ishlashda an'anaviy bo'lganeng kichik kvadratlar usuli o'rniga CNNC (Convolutional Neural Networks) tarmog'idan foydalanish mumkin. Ma'lumki Messbauer spektrlarida "fonli shovqin"lar sezilarli shuning uchun ularni GAN (Generative Adversarial Networks) tarmog'i yordamida bartaraf qilish imkoni mavjud.

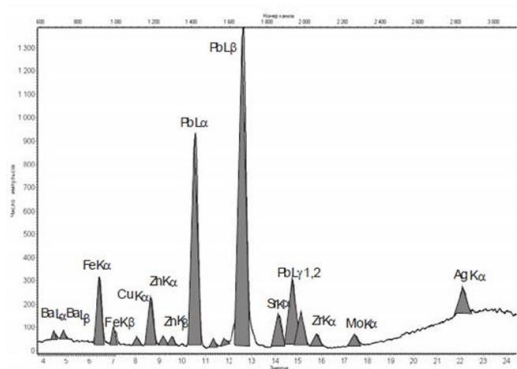
Ushbu tavsiyaga asosan [5,6] da keltirilgan RFA va Messbauer spektrlarini SI yordamida qayta ishlash natijalarini hamuna sifatida keltiramiz (1,2,3-rasm).



**1-rasm.** 300 K temperaturada (a) Y/O turidagi  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  NK ning Massbauer spektrlari va spektrlardan tiklangan samarali magnit maydonlar taqsimot funksiyalari  $P(H_{eff})$ . 2H va 3H belgilar mos ravishda 1, 2 va 3 soat davomida sintez qilingan namunalarni bildiradi. 1 va 2 raqamlar  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ga tegishli sekstetlarni, 3 va 4 raqamlar esa  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  ga tegishli sekstetlarni ifodalaydi.



**2-rasm.** Temirning spektr chiziqlari.



**3-rasm.** Rentgen-flyuorestsensiya spektrining tahlili.

Messbauer va RFA spektraskopiyasiga oid spektr diagrammalari ilmiy jurnallarda juda ko'pligini hisobga olsak talabalar uchun xattoki individual topshiriqlar berish imkoniyati yuzaga keladi (1,2,3-rasm). Bu holat esa ularda tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» Указ Президента РФ от 10.10.2019 г. №499. «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года».
2. “O‘zbekiston sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish strategiyasi 2030-yilgacha tasdiqlash va quyidagicha chora tadbirlar to‘g‘risida” // O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori PQ-358-son, 14.10.2024.
3. Костикова Л.П., Есенина Н.Е., Рыков А.С. Искусственный интеллект в образовательном процессе современного университета: результаты опроса студентов // «Научно-электронный журнал „Контекст“». 2023. № 2. С. 93–102.



4. Реда А.В., Трегубов А.В. ChatGPT в образовании и науке: угроза или возможность? ChatGPT и искусственный интеллект в университетах: какое будущее нас ожидает? // Высшее образование в России. 2023. № 6. С. 19.

5. А.С. Камзин, I.M. Obaidat, А.А. Валиулин, В.Г. Семенов, I.A. Al-Omari. Мёссбауэровские исследования состава и магнитной структуры нанокompозитов  $Fe_3O_4/\gamma Fe_2O_3$  типа ядро–оболочка при температура 300 и 80 К (Часть I) Физика твердого тела, 2020, том 62, вып. 10

6. Вагизов Ф.Г. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ – РСФА. Казанский федеральный университет, 2024. – 36 с.